

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-067087

(43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.CI.

G06F 1/20

G06F 1/16

H05K 7/20

(21)Application number : 2001-251526

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 22.08.2001

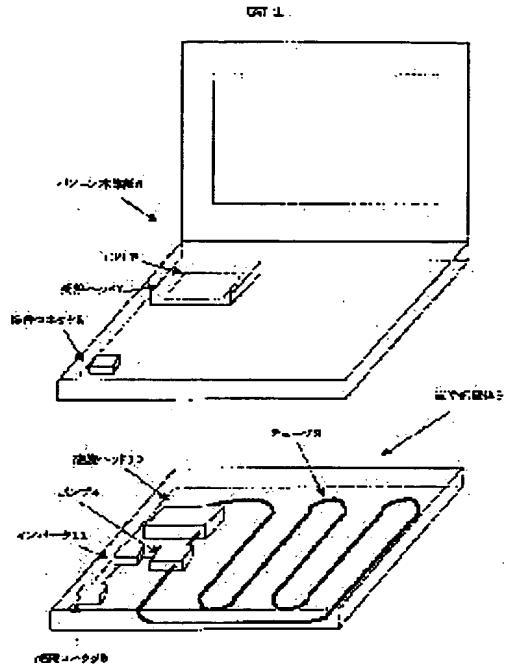
(72)Inventor : IGARASHI KENJI

## (54) LIQUID COOLING SYSTEM FOR PORTABLE INFORMATION PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cooling mechanism which has unique safety, maintainability, portability, and convenience that conventional technology does not provide as a liquid cooling type cooling mechanism for a portable information processor.

**SOLUTION:** The portable information processor comprises a personal computer main body part 5 equipped with a heat receiving head 7 which receives the heat generated by a heat generating body 6 in the personal computer main body and a liquid cooling part housing 9 equipped with a connection head 10 to which the heat generated by the heat generating body 6 is conducted through the heat receiving head 7, and a tube 3 which is connected to the connection head 10 and filled with cooling liquid, a pump 4 which circulates the cooling liquid, and the liquid cooling part housing part 9 is in structure different from the personal computer main body part 5 and attachable to and detachable from the personal computer main body part 5. The liquid cooling part housing is in nearly the same shape with a battery pack and the liquid cooling part housing and battery pack can exclusively be mounted at the same position of the personal computer main body part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-67087

(P2003-67087A)

(43)公開日 平成15年3月7日 (2003.3.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 1/20  
1/16  
H 0 5 K 7/20

識別記号

F I

H 0 5 K 7/20  
C 0 6 F 1/00

テーマコード<sup>\*</sup>(参考)

M 5 E 3 2 2  
3 6 0 A  
3 1 2 K  
3 6 0 C  
3 6 0 D

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全6頁)

(21)出願番号

特願2001-251526(P2001-251526)

(22)出願日

平成13年8月22日 (2001.8.22)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 五十嵐 健志

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所インターネットプラットフォ  
ーム事業部内

(74)代理人 100093492

弁理士 鈴木 市郎 (外1名)

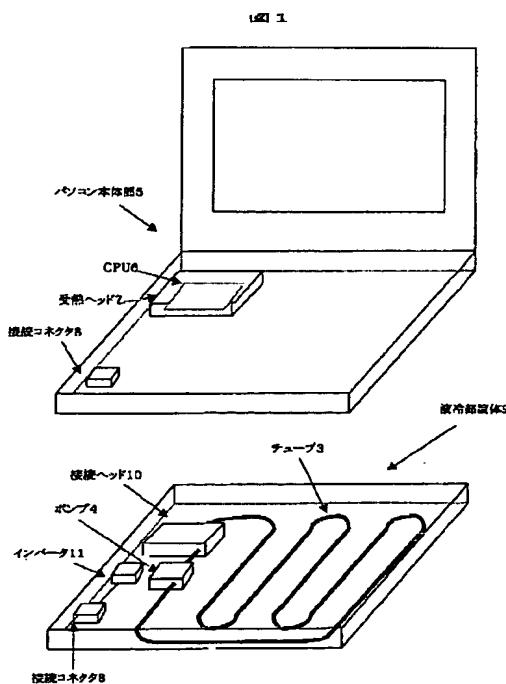
Fターム(参考) 5E322 AA05 AA10 AB07 DA01 FA04

(54)【発明の名称】 可搬型情報処理装置の液冷システム

(57)【要約】

【課題】 可搬型情報処理装置の液冷方式の冷却機構において、従来技術にない特有な安全性、保守性、持ち運び利便性を得られる冷却機構を提供すること。

【解決手段】 パソコン本体部内<sup>5</sup>の発熱体6から発生する熱を受熱する受熱ヘッド7を備えたパソコン本体部5と、発熱体6からの発生熱を受熱ヘッド7を介して伝熱される接続ヘッド10、接続ヘッド10に接続され冷却液を充填したチューブ3、冷却液を循環するポンプ4、を備えた液冷部筐体9と、から構成され、液冷部筐体9は、パソコン本体部5と別体構造とし且つパソコン本体部5に取り外し自在の構造とする可搬型情報処理装置。また、液冷部筐体がバッテリパックと略同一形状であり、液冷部筐体とバッテリパックがパソコン本体部の同一個所に排他的に搭載できるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パソコン本体部内の発熱体から発生する熱を受熱する受熱ヘッド、外部との電気的接続を行う接続コネクタ、を備えたパソコン本体部と、前記発熱体からの発生熱を前記受熱ヘッドを介して伝熱される接続ヘッド、前記接続ヘッドに接続され冷却液を充填したチューブ、前記冷却液を循環するポンプ、前記接続コネクタに対向した配置された接続コネクタ、を備えた液冷部筐体と、から構成されることを特徴とする可搬型情報処理装置。

【請求項2】 パソコン本体部内の発熱体から発生する熱を受熱する受熱ヘッドを備えたパソコン本体部と、前記発熱体からの発生熱を前記受熱ヘッドを介して伝熱される接続ヘッド、前記接続ヘッドに接続され冷却液を充填したチューブ、前記冷却液を循環するポンプ、を備えた液冷部筐体と、から構成され、前記液冷部筐体は、前記パソコン本体部と別体構造とし且つ前記パソコン本体部に取り外し自在の構造とすることを特徴とする可搬型情報処理装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の可搬型情報処理装置において、前記液冷部筐体が前記パソコン本体部から取り外されているか否かを検出する検出手段と、前記パソコン本体部内の中央演算処理装置の動作電圧と動作周波数を変更する変更手段と、を備え、前記検出手段の検出によって前記液冷部筐体が取り付けられていないことを検出したときに、前記中央演算処理装置の動作電圧と動作周波数を下げて動作することを特徴とする可搬型情報処理装置。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の可搬型情報処理装置において、前記液冷部筐体がバッテリパックと略同一形状であり、前記液冷部筐体と前記バッテリパックが前記パソコン本体部の同一個所に排他的に搭載できることを特徴とする可搬型情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、可搬型情報処理装置に関し、特に、前記可搬型情報処理装置の発熱体の放熱機構に液冷技術を用いているものに関する。

【0002】

【従来の技術】 電子機器の冷却装置についての従来技術は、電子機器内の発熱部材と金属筐体壁との間に金属板又はヒートパイプを介在させて発熱部を熱的に金属筐体壁と接続することによって、発熱部で発熱する熱を金属筐体壁で放熱する、さらには金属筐体壁にファン(FAN)を設置し強制空冷するものであった。

【0003】 可搬型情報処理装置の主たる熱発生部は、本体に内蔵された中央演算処理装置(以下、CPUと云う)であるが、発生熱によって回路動作が不安定になっ

たり、機構類の熱変形を引き起こすことがある。特に、最近ではCPUの動作周波数が高速化するのに伴って発熱量の増大を来しており、この増大した発熱を効率良く外部に放熱するために可搬型情報処理装置内部にて冷却液を循環させる液冷方式の冷却構造が公知技術としてある。

【0004】 図6は公知技術の一実施の形態に係る可搬型情報処理装置の液冷方式の冷却構造の全体構成を示すものである。図6に従い公知技術の可搬型情報処理装置の液冷方式の冷却構造の説明を行う。

【0005】 W/J(ウォータージャケット)1は、可搬型情報処理装置の主たる熱発生部であるCPU上に配されている。W/J1は冷却液を充填したチューブ3を介しポンプ4に接続され、冷却液はポンプ4にてW/J1とチューブ内を循環される。チューブ3は放熱効果を上げるため可搬型情報処理装置内部をジグザグに配置されている。CPUの発生熱はW/J1へと伝導され冷却液を熱媒体として装置内に配されたチューブ3を循環し冷却される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、可搬型情報処理装置で使用している電子部品は耐湿性が低く、冷却液の水分の透湿(ゴムチューブ又は金属チューブにおけるゴム等を用いた接続部からの透湿)及び不慮の事態による冷却液の漏洩による部品寿命や信頼性の低下の恐れがある。

【0007】 また、液冷方式の冷却では冷却液の循環経路を前記水分透湿や漏洩により密閉構造にする必要があるため、構造が複雑となり容易に分解することができない。そのため組み立て性、保守性を著しく阻害している。

【0008】 さらに、液冷技術を構成する部品は可搬型情報処理装置の構成部品に比して大きく、可搬型情報処理装置の小型化が困難になっている。

【0009】 本発明の目的は、可搬型情報処理装置の液冷方式の冷却機構において、従来技術にない特有な安全性、保守性、持ち運び利便性を得られる機構を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明は次のような構成を採用する。

【0011】 パソコン本体部内の発熱体から発生する熱を受熱する受熱ヘッド、外部との電気的接続を行う接続コネクタ、を備えたパソコン本体部と、前記発熱体からの発生熱を前記受熱ヘッドを介して伝熱される接続ヘッド、前記接続ヘッドに接続され冷却液を充填したチューブ、前記冷却液を循環するポンプ、前記接続コネクタに対向した配置された接続コネクタ、を備えた液冷部筐体と、から構成される可搬型情報処理装置。

【0012】 また、パソコン本体部内の発熱体から発生

する熱を受熱する受熱ヘッドを備えたパソコン本体部と、前記発熱体からの発生熱を前記受熱ヘッドを介して伝熱される接続ヘッド、前記接続ヘッドに接続され冷却液を充填したチューブ、前記冷却液を循環するポンプ、を備えた液冷部筐体と、から構成され、前記液冷部筐体は、前記パソコン本体部と別体構造とし且つ前記パソコン本体部に取り外し自在の構造とする可搬型情報処理装置。

【0013】また、前記可搬型情報処理装置において、前記液冷部筐体が前記パソコン本体部から取り外されているか否かを検出する検出手段と、前記パソコン本体部内の中央演算処理装置の動作電圧と動作周波数を変更する変更手段と、を備え、前記検出手段の検出によって前記液冷部筐体が取り付けられていないことを検出したときに、前記中央演算処理装置の動作電圧と動作周波数を下げて動作する可搬型情報処理装置。

【0014】また、前記可搬型情報処理装置において、前記液冷部筐体がバッテリパックと略同一形状であり、前記液冷部筐体と前記バッテリパックが前記パソコン本体部の同一箇所に排他的に搭載できる可搬型情報処理装置。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係る可搬型情報処理装置の液冷システムについて、図面を参照しながら以下説明する。

【0016】「第1の実施形態」図1は本発明の第1の実施形態に係る可搬型情報処理装置の液冷方式の冷却機構に関する全体構成を示すものである。図1によると、本発明における可搬型情報処理装置は主たる発熱部であるCPU6を配置したパソコン本体部5と、パソコン本体部5下部に接続可能な液冷部筐体9から構成される。パソコン本体部5に配置されたCPU6からの発生熱は受熱ヘッド7を介して、液冷部筐体9内の接続ヘッド10へと伝熱される。接続ヘッド10は液冷部筐体9の底面に配された冷却液を充填されたチューブ3に接続されており、チューブ3内の冷却液をポンプ4で循環させ熱拡散を行う。

【0017】図2は本実施形態におけるパソコン本体部5と液冷部筐体9との伝熱部の接続構造を示すものである。図2によると、パソコン本体部5のマザーボード2上に配置されたCPU6は、熱伝導シート12を介して受熱ヘッド7に接続されている。受熱ヘッド7はマザーボード2の穴を通りマザーボード2の上下を挟む形状になっており、マザーボード2の裏面とも熱伝導シート12を介して接続されている。

【0018】パソコン本体部5の筐体底面の受熱ヘッド7が配置されている部分はカバー13構造になっており取り外し可能になっている。接続ヘッド10は液冷部筐体9をパソコン本体部5に取り付けたときに受熱ヘッド7の真下になる位置に配置されており、パソコン本体部

5と液冷部筐体9を接続（連結）すると、熱伝導シート12を介してパソコン本体部5内の受熱ヘッド7と接続される。液冷部筐体9の天面の接続ヘッド10が配置されている部分もカバー13構造になっており取り外し可能になっている。

【0019】図1から明らかなように、冷却液が循環するのは液冷部筐体9の内部に限られ、ポンプ4やチューブ3や接続ヘッド10及びその結合部からの水分の透過や不慮の冷却液漏れが発生しても、パソコン本体部5まで水分が浸透することはない。また、複雑な構造を要する液冷方式の冷却構造を採用しているにも係わらずパソコン本体部5には液冷方式の冷却構造を構成する部品は内蔵していないので、パソコン本体部5の分解、組み立て性が従来通りであるのはいうまでもない。

【0020】図3は本発明の第1の実施形態に係る可搬型情報処理装置の電気回路構成を示す概略図である。図3によると商用電源をACアダプタ14がDC電源に変換しパソコン本体部5に供給し、パソコン本体部5はDCDCコンバータ15で電圧変換して各部品に電源を供給している。また、DCDCコンバータ15の出力電源は接続コネクタ8（図1に示す、パソコン本体部と液冷部筐体の接続コネクタ8参照）を介し液冷部筐体9へも供給され、液冷部筐体9内で冷却液循環用のポンプ4に接続される。

【0021】また、この接続コネクタ8には液冷部筐体検出信号19（液冷部筐体がパソコン本体部に接続されたことを検出した信号）も配され、パソコン本体部5内でEC（Embedded Controller）17に接続されている。前記検出信号はパソコン本体部5でEC電源25にプルアップ抵抗18を介して接続され、接続コネクタ8を介して接続される液冷部筐体9内部ではGNDに接続されており、EC17はこの信号の電圧値によりパソコン本体部5に液冷部筐体9が接続されているか否かを判定する。

【0022】EC17は液冷部筐体9の接続状態により、CPU動作電源設定信号20をDCDCコンバータ15へ、CPU動作周波数設定信号21をチップセット16へと送信し、信号を受信したDCDCコンバータ15とチップセット16は信号の要求に従いCPU動作電源（例えば、バッテリモードとACモードの2系統の動作電源）とCPU動作周波数を変更する。

【0023】CPUの動作電源、動作周波数は液冷部筐体9が接続されているときは最高速で動作するように設定され、液冷部筐体9が接続されていないときは、液冷部筐体9なしでも動作可能なように発熱量を低減するため低速で動作するように設定される。

【0024】図4はポンプ4駆動用のインバータ11を液冷部筐体9内に配置するのではなく、パソコン本体部5に配置したときの電気回路構成である。この電気回路構成でも同様の効果が得られることを示している。

【0025】「第2の実施形態」図5は本発明の第2の実施形態に係る可搬型情報処理装置に関する冷却構造の構成図である。第2の実施形態では液冷部筐体9はバッテリパックと同一形状（但し、パソコン本体部のバッテリコネクタ28に対応する部分は、部品干渉しないよう切欠削除されている）であり、パソコン本体部5への接続は液冷部筐体9かバッテリパックのどちらか一方といった排他接続となる。

【0026】本実施形態では、受熱ヘッド7はCPU6上に配されその側面（図5でハッキング部分）がパソコン本体部5から露出しており、液冷部筐体9が接続されたときに接続ヘッド10の側面（図5でハッキング部分）が接する位置に配されている。受熱ヘッド7と接続ヘッド10とは、図2に示す構造と同様に、熱伝導シートを介して結合される。制御方法は図3及び第1の実施形態で述べたとおりである。

【0027】第2の実施形態においても、前記第1の実施形態と同様にパソコン本体部5への水分の浸透の防止と従来通りのパソコン本体部5の分解、組み立て性が実現されているのはいうまでもない。また、第1の実施形態では液冷部筐体9を接続すると可搬型情報処理装置が厚くなってしまうが、第2の実施形態では液冷部筐体9はバッテリパックと排他関係で可搬型情報処理装置に搭載されるため可搬型情報処理装置の外形寸法を同一にすることができる。

【0028】本発明は、第1及び第2の実施形態から明らかなように、液冷方式の冷却機構を、CPU6からの発生熱を一時的に吸収する冷却液を持たない部分、すなわち本実施形態における受熱ヘッド7と、冷却液を循環させ熱拡散を行う部分、すなわち本実施形態における液冷部筐体9とに分割したことが特徴である。液冷部筐体9の形状について、第1の実施形態ではパソコン本体部5の下方に接続する形状を、第2の実施形態ではバッテリパックと同一の形状を開示したが、前記以外にも然るべき種々の形状でも良い。熱伝導部の形状についても同様である。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、液冷方式の冷却機構を搭載する可搬型情報処理装置のパソコン本体部を液冷方式の冷却機構からの水分の透過や不慮の冷却液漏れから守ることができる。

【0030】また、複雑な機構を要する液冷システムをパソコン本体に搭載しても、液冷システムを別体構造としたから、ファンを用いた従来の空冷システムの分解、組み立て性の容易さを維持することができる。

【0031】また、可搬型情報処理装置の使用者は液冷方式の冷却機構の接続を任意に選択することができる。

り、使用形態に即した使い方をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る可搬型情報処理装置の液冷方式の冷却機構に関する全体構成を示すものである。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る可搬型情報処理装置のパソコン本体部と液冷部筐体の熱伝導部の接続構造を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る可搬型情報処理装置の電気回路構成を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る可搬型情報処理装置の他の電気回路構成を示す図である。

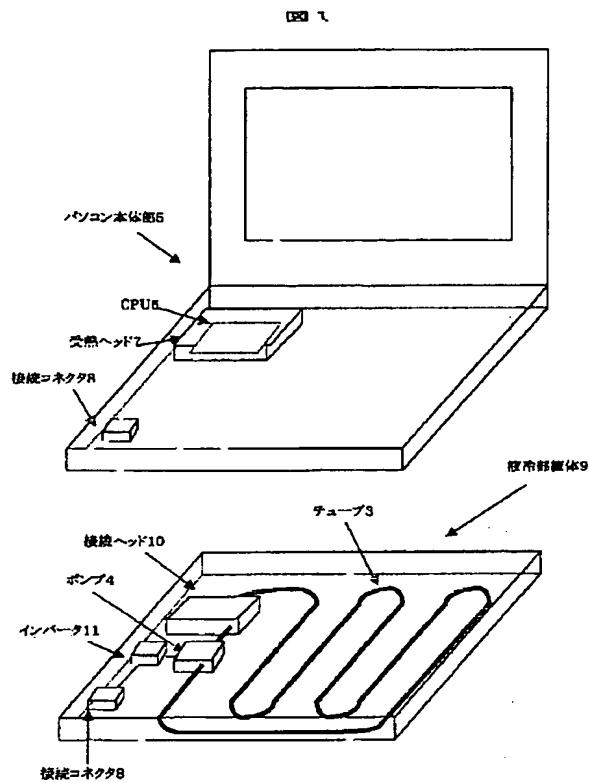
【図5】本発明の第2の実施形態に係る可搬型情報処理装置の液冷方式の冷却機構に関する全体構成を示す図である。

【図6】公知技術に関する冷却機構の全体構成を示す図である。

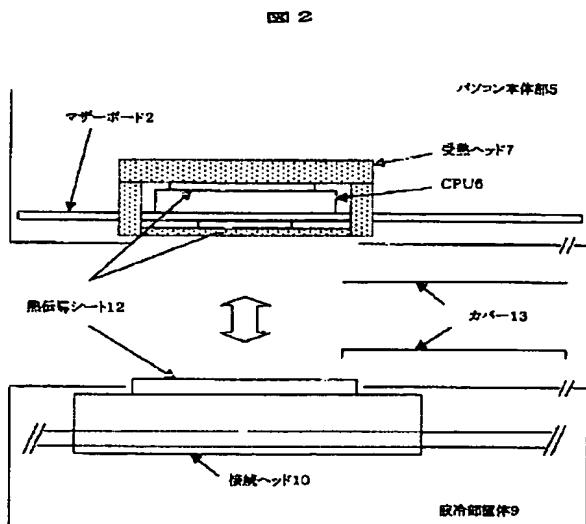
【符号の説明】

- 1 W/J
- 2 マザーボード
- 3 チューブ
- 4 ポンプ
- 5 パソコン本体部
- 6 CPU
- 7 受熱ヘッド
- 8 接続コネクタ
- 9 液冷部筐体
- 10 接続ヘッド
- 11 インバータ (DC-AC)
- 12 热伝導シート
- 13 カバー
- 14 ACアダプタ
- 15 DC/DCコンバータ
- 16 チップセット
- 17 EC
- 18 プレアップ抵抗
- 19 液冷部筐体検出信号
- 20 CPU動作電源設定信号
- 21 CPU動作周波数設定信号
- 22 CPU動作周波数変更信号
- 23 ポンプ電源
- 24 インバータ電源
- 25 EC電源
- 26 チップセット電源
- 27 CPU電源
- 28 バッテリコネクタ

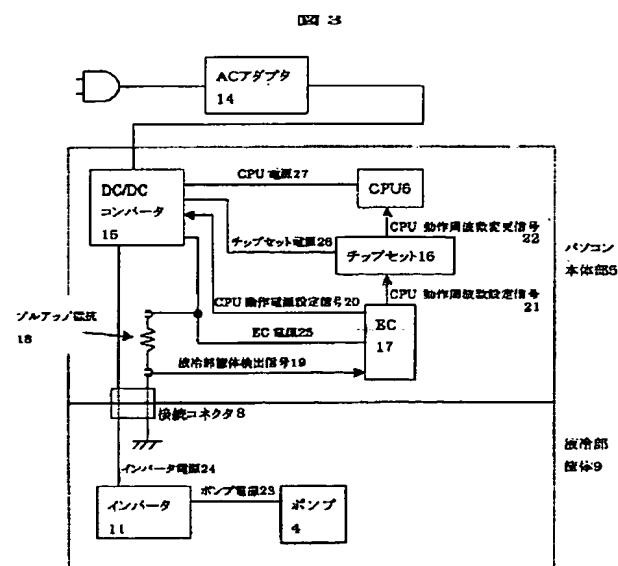
### 【図1】



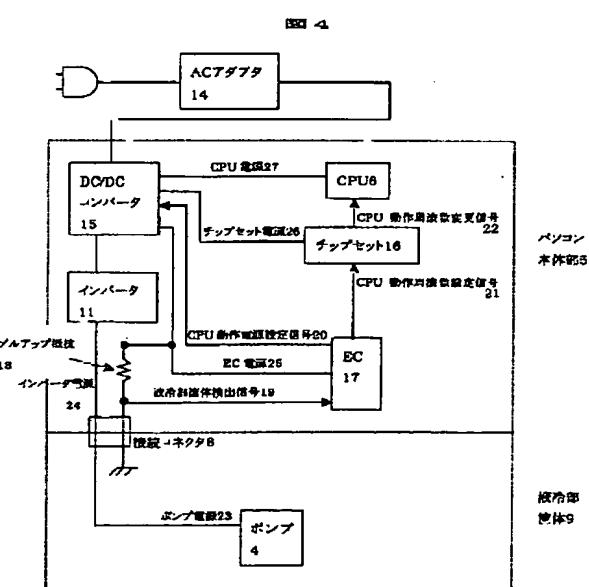
【图2】



〔図3〕

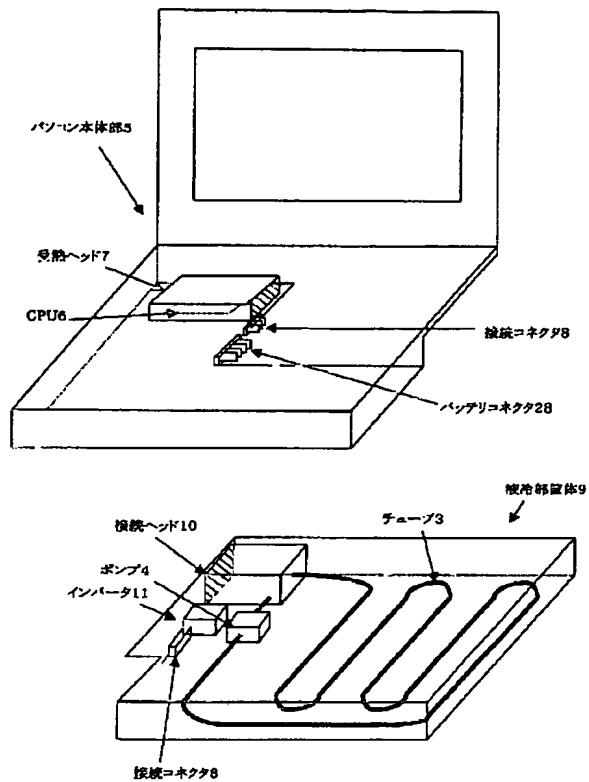


【図4】



【図5】

図5



【図6】

図6

